

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

JHONATAN GONÇALVES SILVA

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E NUTRICIONAIS DE OVINOS EM PASTO
DE CAPIM-MARANDU DIFERIDO COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE
REBAIXAMENTO**

UBERLÂNDIA - MG

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E NUTRICIONAIS DE OVINOS EM PASTO
DE CAPIM-MARANDU DIFERIDO COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso II.

Orientadora: Prof.^a Dra. Simone Pedro Silva

UBERLÂNDIA – MG

2019

RESUMO

Objetivou-se avaliar qual estratégia de redução da altura do pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim Marandu), no início do período de diferimento que resulta em pasto de melhor estrutura e que otimiza os parâmetros produtivos e nutricionais em ovinos ao longo do período seco. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Capim-branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, MG. Foram utilizadas 21 fêmeas, mestiças, ½ Dorper + ½ Santa Inês, não gestantes, idade entre 4 e 5 anos e peso corporal médio inicial de 57,5 kg. Os animais foram alocados em 12 piquetes de capim Marandu, os quais foram submetidos a três estratégias de rebaixamento no início do período de diferimento: 1) manutenção do capim com 15 cm durante 5 meses antes início do período de diferimento (15/15 cm); 2) manutenção do capim-marandu com 25 cm desde outubro/2017, porém no início do período de diferimento o pasto foi rebaixado para 15 cm (25/15 cm); e 3) manutenção do capim com 35 cm desde outubro/2017 até a data de início do período de diferimento, quando o pasto foi rebaixado para 15 cm (35/15 cm). Foram mensuradas as variáveis: ganho médio diário (GMD), consumo e digestibilidade da matéria seca (DMS), da proteína bruta (DPB) e da fibra insolúvel em detergente neutro (DFDN). Foram utilizados dois indicadores, sendo a LIPE, como indicador externo, para mensurar excreção fecal, e a FDNi como indicador interno para estimar consumo de pasto. A digestibilidade aparente dos nutrientes foi calculada através da quantidade ingerida menos a excreção dividido pela ingestão do nutriente. A determinação dos teores de MS, PB, FDN foi feita segundo métodos proposto pelo INCT-CA. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições (animais) e medidas no tempo (início, meio e final). Não foi observado interação entre período de pastejo e estratégias de rebaixamento ($P>0,10$). As diferentes estratégias de rebaixamento não afetaram o consumo e a digestibilidade dos nutrientes pelos ovinos. O período de pastejo afetou o consumo de MS quando expresso em porcentagem do peso corporal (%PC), o consumo de PB ($P<0,10$) e a digestibilidade da FDN ($P>0,10$). No meio do período de pastejo identificou-se menor digestibilidade da FDN, que foi devido a maior proporção de colmo morto. A digestibilidade dos nutrientes aumentou no final do período de pastejo devido a rebrota ocasionada pelo início do período das chuvas. Conclui-se que diferentes estratégias de rebaixamento do pasto no início do diferimento não afeta o consumo e digestibilidade dos nutrientes. Maior consumo de matéria seca é observado no início do período de pastejo devido a melhor estrutura do pasto que facilita a apreensão pelos animais. Ovelhas adultas em pasto diferido na época seca do ano mantêm o peso ao longo do período seco, logo o diferimento é uma técnica que pode ser utilizada para manutenção do peso corporal dos animais no período seco, sendo uma boa estratégia para animais que vão entrar em estação de monta.

Palavras-chave: ovinocultura, consumo de pasto, diferimento de pastagem, digestibilidade, comportamento ingestivo

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate which strategy to reduce the height of *Urochloa brizantha* cv. Marandu (Marandu grass) at the beginning of the deferral period that results in better grazing pasture and optimizes the productive and nutritional parameters in sheep during a dry period. The experiment was conducted at Capim Branco Experimental Farm, which belongs to the Faculty of Veterinary Medicine of the Federal University of Uberlândia (UFU), in Uberlândia, MG. Twenty-one crossbred females, ½ Dorper + ½ Santa Inês, non pregnant, aged between 4 and 5 years and with initial average body weight of 57.5 kg were used. The animals were allocated to 12 Marandu grass paddocks, which underwent three lowering strategies at the beginning of the period of difference: 1) maintenance of 15 cm grass for 5 months before the period of difference (15/15 cm); 2) maintenance of 25 cm marandu grass since October / 2017, but at the beginning of the period of difference or pasture was reduced to 15 cm (25/15 cm); and 3) maintenance of 35 cm grass from October / 2017 until the beginning of a period of difference, when the step was reduced by 15 cm (35/15 cm). The following variables were measured: average daily gain (GMD), dry matter intake and digestibility (DMS), crude protein (DPB) and neutral detergent insoluble fiber (DFDN). Two indicators were used: LIPE as external indicator to measure fecal excretion and NDF as internal indicator to estimate pasture intake. Apparent digestibility of nutrients was calculated by the amount ingested minus the excretion divided by the nutrient intake. The determination of DM, CP, NDF was made according to methods proposed by INCT-CA.. The experiment was conducted in a completely randomized design with six replications (animals) and time measurements (beginning, middle and end). No interaction was observed between grazing period and lowering strategies ($P > 0.10$) The different lowering strategies did not affect sheep intake and nutrient digestibility. Grazing period affected DM intake when expressed as percentage of body weight (% BW), CP intake ($P < 0.10$) and NDF digestibility ($P > 0.10$). In the middle of the grazing period, lower NDF digestibility was identified, which was due to the higher proportion of dead stem in the pasture. The nutrient digestibility improved at the end of the grazing period due to regrowth caused by the beginning of the rainy season. It was concluded that different pasture lowering strategies at beginning of the deferral do not affect nutrient intake and digestibility. Higher dry matter intake is observed at the beginning of the grazing period due to the better pasture structure that facilitates apprehension by animals. Adult sheep in deferred pasture during the dry season maintain weight throughout the dry season, so deferral is a technique that can be used to maintain the body weight of animals in the dry season, and is a good strategy for animals that will enter mating season.

Keywords: Sheep Breeding, grass intake, pasture deferral, digestibility, feeding behavior

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	05
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	06
2.1. O diferimento da pastagem no contexto da estacionalidade de produção de forragem	06
2.2. Qualidade nutricional de pastos diferidos e altura do pasto no início do período diferimento	07
2.3. Consumo e desempenho de ovinos em pastagens	08
2.4. Determinação do consumo em animais no pasto	11
3.0 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1. Área experimental	15
3.2. Tratamentos	15
3.3. Manejo do pastejo	15
3.4. Animais e período experimental	16
3.5. Parâmetros avaliados	16
4.0 RESULTADOS e DISCUSSÃO	19
5.0 CONCLUSÕES	26
6.0 REFERENCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção de ovinos em pastagem, tem-se como principal limitante, a sazonalidade na produção de forragem. Devido ao baixo nível tecnológico das propriedades brasileiras muitas alternativas são inviáveis. Nesse contexto, uma estratégia de manejo relativamente fácil para aplicação que surge como alternativa é o diferimento das pastagens, que consiste em selecionar determinadas áreas da pastagem e vedá-las ao acesso dos animais, no fim do verão. Dessa forma, é possível reservar excesso de forragem produzida no período das águas, para ser utilizada durante o período de escassez (Euclides et al., 2007).

Segundo Guarda et.al (2015), uma das estratégias para melhorar o valor nutritivo do pasto diferido seria a realização de pastejo intenso antes do início do diferimento. Desse modo, grande parte do material de baixa qualidade (colmos e folhas velhas) será removida e permitirá maior rebrotação de plantas mais jovens e de melhor valor nutritivo. Nesse sentido, na região do Cerrado e para *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), Afonso et al. (2018) já determinaram que o pasto deve ser rebaixado para 15 cm no início do período de diferimento a fim de resultar em pasto diferido com melhor morfologia, otimizando a seletividade aparente e aumenta o desempenho dos ovinos. Contudo, não é de conhecimento, qual a melhor forma de realizar esse rebaixamento.

É possível que o rebaixamento com antecedência de alguns meses, com a manutenção do pasto baixo até o início do período de diferimento, poderia ocasionar adaptação morfológica da planta ao pastejo mais intenso, e promover maior número de perfilhos e maior índice de área foliar no início do período de diferimento. Essa condição do pasto resultaria em alta taxa de crescimento do pasto diferido (Santos et al., 2013). No entanto, essa estratégia poderia piorar a estrutura do pasto para o consumo animal, devido à maior presença de perfilhos velhos e, conseqüentemente, de pior valor nutritivo do final do diferimento. Por outro lado, se o rebaixamento do pasto ocorrer imediatamente antes do início do período de diferimento, grande quantidade de lâminas foliares seria removida, reduzindo o índice de área foliar do pasto. Além do que, dependendo do nível do rebaixamento, alta percentagem de perfilhos pode ter seu meristema apical eliminado. Esses fatores podem reduzir a taxa de crescimento do pasto e, conseqüentemente, limitar a produção de forragem na pastagem diferida (Santos et al., 2013). Contudo, essa estratégia poderia produzir pastos com melhor estrutura no inverno, em função da maior presença de perfilhos jovens e de melhor valor nutricional, que surgiriam durante o período de diferimento. Diferentes estruturas de pastos podem afetar o consumo dos animais, segundo Carvalho et. al (2001) o modelo morfológico com que a forragem se dispõe ao animal no momento do consumo é conhecido como estrutura

do pasto, sendo esta responsável, pela quantidade de nutrientes ingeridos em pastejo, de modo que, pasto com predominância de colmos e folhas mortas dificulta a ingestão pelo animal e diminuem seu desempenho.

Nesse sentido, o objetivo com o estudo foi determinar qual estratégia de redução da altura do pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), no início do período de diferimento, que resulta em pasto de melhor estrutura e que otimiza os parâmetros produtivos e nutricionais em ovinos ao longo do período seco.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O diferimento da pastagem no contexto da estacionalidade de produção de forragem.

O diferimento da pastagem é uma estratégia de manejo que consiste em selecionar determinada área da propriedade, onde se restringe o pastejo pelos animais, com o objetivo de garantir acúmulo de forragem para ser utilizada, durante o período de escassez de forragem (SANTOS et al., 2009a). Esta estratégia de manejo é realizada para reduzir os efeitos desfavoráveis da estacionalidade produtiva das forrageiras tropicais sobre o desempenho animal durante o inverno (SANTOS et al., 2010).

No sistema de produção, a técnica de diferimento do uso de pastagens é feita, de modo geral, no terço final do período das águas, onde os animais são retirados da área, para que ocorra acúmulo de massa de forragem, e essa possa ser consumida, durante o período de seca. O tempo em que a área fica sem animais é denominado de período de diferimento, correspondente ao período de descanso ou de adiamento do uso do pasto (SANTOS et al., 2010).

O uso do pasto diferido sempre foi relacionado com forragem de baixa qualidade porque a área vedada não é pastejada, o que pode ocasionar elevado crescimento da forrageira, com acúmulo de folhas mortas e colmos, o que é indesejável porque piora o valor nutritivo do pasto. Mas existem manejos focados em melhorar a qualidade do pasto diferido, como realização de pastejo intenso imediatamente antes do início do diferimento dos pastos, através da remoção de folhas mortas e material grosseiro acumulado, como também o uso da adubação, para favorecer o crescimento e acúmulo de massa, ambas as estratégias podem ser utilizadas para melhorar o valor nutritivo do pasto (GUARDA et al., 2015).

2.2. Qualidade nutricional de pastos diferidos e altura do pasto no início do período diferimento

A estrutura do pasto diferido pode ser fator limitante relacionado ao desempenho animal, isso porque durante o período de vedação ocorre redução no percentual de folhas, aumento na proporção de colmo e forragem morta diminuindo a relação folha/colmo (SANTOS, 2007), o que piora o valor nutricional da forrageira, ao longo período de crescimento da planta forrageira.

MORAES et al. (2005) avaliaram as características qualitativas do pasto diferido de *Urochloa decumbens* Stapf., pastejado por novilhos Holandês-Zebu, submetidas à três formas de coleta, descritos como: Coleta da disponibilidade total da pastagem (DT), nos piquetes por meio de corte rente ao solo; Extrusa, utilizaram-se quatro novilhos Holandês-Zebu, castrados, com peso médio de 460 kg, fistulados no esôfago (EX); Simulação manual do pastejo (SMP): identificou o tipo de material consumido pelo animal e coletou amostra semelhante ao ingerido. A composição química-bromatológica das amostras colhidas rente ao solo foram 82,56% de matéria seca (MS), 3,81% de proteína bruta (PB) e 83,24% de fibra em detergente neutro (FDN). Nas amostras colhidas por simulação manual de pastejo foi obtido 72,39 % MS, 5,60 % PB e 71,87 % de FDN. Nas amostras colhidas por extrusa foi obtido 14,20% MS, 6,50 % PB e 71,70 % FDN (MORAES et al.,2005), o que mostra que o animal seleciona as partes mais nutritivas da planta durante o pastejo em pasto diferido.

EUCLIDES et al. (2007) ao avaliar o acúmulo de forragem e o valor nutritivo de pastos de *Urochloa decumbens* e *Urochloa brizantha* diferidos por 90 dias (em março) e 120 dias (em fevereiro), verificaram que as amostras de pastejo simulado nos pastos diferidos por 90 dias de diferimento, tiveram maior teor de PB e menor conteúdo de FDN, em relação aos diferidos por 120 dias de diferimento. As médias para os teores de PB foram 6,7 e 6,2%, os teores de FDN foram 74,0 e 75,1%, respectivamente. Não foram observadas diferenças entre as espécies forrageiras e entre períodos de diferimento, para as variáveis associadas ao valor nutritivo dos componentes morfológicos.

Em experimento realizado por SANTOS et al. (2009b) objetivou-se avaliar os efeitos do período de diferimento (ano 1: 103, 121, 146 e 163 dias; ano 2: 73, 103, 131 e 163 dias) e de pastejo (1, 29, 57 e 85 dias) sobre a produção de forragem e desempenho de bovinos em pastagens diferidas de capim-braquiária (*Urochloa decumbens* cv. Basilisk) durante o período de pastejo. As amostras de pastejo simulado tiveram teor médio de PB de 8,07%,no mesmo estudo verificou que os percentuais de PB ($r = 0,63$) de FDN ($r = 0,84$) e MS potencialmente digestíveis ($r=0,92$) foram correlacionados ($P<0,01$) positivamente com percentual de folhas

verdes, e os teores de FDN ($r = 0,61$) e FDNi ($r = 0,94$) correlacionaram-se positivamente ($P < 0,01$) com o percentual de colmos mortos da amostra de pastejo simulado. SILVA et al. (2016) avaliaram as características estruturais, morfológicas e bromatológicas da forragem e o desempenho de bovinos em pastos diferidos de *Urochloa brizantha*, cv. Marandu, e *Urochloa decumbens*, cv. Basilisk, sob pastejo contínuo. Foi verificado para o pasto de *Urochloa brizantha*, cv. Marandu teor médio de proteína de 7% e de fibra em detergente neutro de 72,7%.

Quando se trabalha em pastos com menor altura no início do diferimento, se percebe que grande parte dos tecidos mais velhos e senescentes é removida e, ao emitirem novas brotações, privilegiam a emissão de folhas e, assim, melhor valor nutritivo no período de pastejo (SILVA, 2011). Então, o rebaixamento por meio do pastejo é uma forma de melhorar o valor nutritivo do pasto diferido e aumentar a ingestão de nutrientes pelo animal.

De fato, nos trabalhos revisados verificou-se variação no teor de PB de 3,81 até 8,07% e no teor de FDN de 71,70 até 83,24% em pastos diferidos, o que mostra que existem várias opções de manejo, como período de diferimento, uso de adubação, diferentes estratégias para redução da altura no início do período de diferimento que podem ser adotadas para melhorar a qualidade nutricional desses pastos.

2.3. Produção de ovinos em pastagem (consumo, digestibilidade e desempenho)

O custo de criar ovinos confinados é alto, devido ao custo de fornecimento de grande quantidade de concentrado para essas animais. Neste cenário, o uso do pasto surge como alternativa para reduzir custo. Com objetivo de maximizar essa produção, é importante avaliar o desempenho de ovinos em sistemas alimentares baseados em pastagens, sendo que a mesma é o recurso alimentar mais barato para herbívoros domésticos (BRUM, 2008).

Estudo conduzido por Carnevalli et al. (2001), verificou que o aumento no desempenho animal foi consequência do maior consumo de forragem, oriundo da maior oferta de forragem durante o verão. Nesse estudo, se objetivou conhecer o desempenho animal em função das diferentes alturas do pasto (5, 10, 15 e 20 cm) do capim Tifton-85. O ganho médio diário (GMD) obtido foi de 0,0313 kg/dia; 0,0355 kg/dia; 0,0468 kg/dia; 0,0448 kg/dia, respectivamente, o que pode ser explicado pela variação nas taxas de acúmulo de forragem nas diferentes épocas do ano. Os animais avaliados foram ovinos deslanados, mestiços da raça Santa Inês com grau de sangue variável e idade média de 9 meses. Foram verificados ganhos superiores de peso corporal por animal e por hectare, nos animais que pastejaram os pastos mais altos (15 e 20 cm), independente da estação do ano.

A estrutura do pasto afeta a produtividade animal. Assim, para se otimizar o desempenho de ovinos no pasto é importante que o mesmo apresente estrutura adequada para maximizar o consumo. Nesse sentido, ZANINI et al. (2012) realizaram estudo com objetivo de determinar a participação relativa de colmo na estrutura de pastos de capim Aruana e azevém, submetidos a estratégias de pastejo intermitente por ovinos da raça Texel. Os tratamentos para o capim Aruana corresponderam a pastejos realizados quando os pastos atingiram 95 e 98% de interceptação da luz incidente (IL) até as alturas pós-pastejo de 10 e 15 cm. Para o azevém anual, os tratamentos corresponderam a pastejos realizados quando os pastos atingiam 15 e 25 cm de altura pré-pastejo até as alturas pós-pastejo de 4 e 8cm. Notou-se que os animais reduziram o consumo e a taxa de ingestão de forragem à medida que ocorreu o rebaixamento do pasto. A restrição no consumo individual de animais em pastejo se deve porque com rebaixamento do pasto, a quantidade de folhas vai diminuindo e aumenta porcentagem de colmo no pasto, o que dificulta o processo de apreensão e ingestão de forragem pelo animal e diminui desempenho animal (ZANINI, 2012).

Em experimento realizado por TONETTO (2004) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), objetivou-se avaliar o desempenho e as características da carcaça de cordeiros, em três sistemas de alimentação: PNS: pastagem natural suplementada; PC: pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*); e CON: confinamento. Foi verificado ganho médio diário (GMD), em kg dia^{-1} foi para PNS (-0,680), PC (0,081) e CON (-0,120), demonstrando que o GMD dos cordeiros da pastagem cultivada foi superior aos demais tratamentos, devido ao melhor valor nutritivo do pasto ingerido, adequada oferta de material verde na pastagem, o que não restringiu o consumo dos animais, e levou ao maior desempenho.

CARVALHO et.al. (2007b) objetivou avaliar o ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel submetidos em diferentes sistemas alimentares sendo T1 = confinamento; T2 = pastagem Tifton-85 com suplementação e T3 = pastagem de Tifton-85 sem suplementação. Foi obtido GMD de 0,171 kg/dia; 0,161 kg/dia; 0,072 kg/dia, respectivamente. Os autores concluíram que a terminação de cordeiros em confinamento ou em pastagem de Tifton-85, recebendo suplementação, proporcionam aumento no ritmo de crescimento de cordeiros, quando comparada à terminação exclusiva em pasto de Tifton-85.

Ao avaliar os efeitos de quatro alturas (15, 25, 35 e 45cm) de capim-marandu (*Urochloa brizantha cv. Marandu*) no início do diferimento sobre o desempenho de ovinos durante o inverno, Afonso et al. (2018) verificaram ganho médio diário de 0,037; 0,030;

0,0275 e 0,015 kg. animal.dia⁻¹, respectivamente. Conclui-se que a melhor morfologia do pasto diferido com 15cm facilitou o consumo de mais folhas vivas pelos animais em pastejo. Como a folha viva possui melhor valor nutricional, seu maior consumo pelos animais justificou o superior desempenho dos ovinos nesse pasto, em comparação aos demais (AFONSO et al., 2018).

Diante dos resultados apresentados, constata-se que o desempenho de ovinos em pastagem tem sido muito variável (15 a 171 g/animal/dia), devido às variações de raça, oferta de forragem ou de concentrado, e fase de crescimento do animal. Além desses fatores, o manejo do pastejo empregado também modifica as características morfológicas e de valor nutritivo do pasto e, assim, também podem causar variações no desempenho dos ovinos.

Em muitos trabalhos de pesquisa, enfoca-se o uso de suplementos concentrados como forma de aumentar a produção de ovinos em pastagens (Tonetto et al., 2004; Farinatti et al., 2006;). Porém, antes de fazer uso de suplementos para fornecer nutrientes ao animal, que o pasto não supre, devem ser adotadas práticas de manejo que possibilitem a melhoria do valor nutritivo do pasto, o que pode ser conseguido nos pastos diferidos, com modificações da altura no início do período de diferimento.

Após revisão, observamos escassez e necessidade de realização de mais estudos com produção de ovinos em pastagens, principalmente em pasto diferido, uma vez que, o diferimento das pastagens é uma estratégia que permite a produção de forragem para utilizar na escassez de forragem e que a redução da altura do pasto no início do período do diferimento pode melhorar a estrutura do pasto, otimizar o consumo e melhorar o desempenho animal.

2.4. Determinação do consumo em animais no pasto

O desempenho dos animais é determinado principalmente pelo consumo de forragem (CARVALHO, et al., 2007a). O consumo em pastejo é influenciado por fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e às suas interações. A mensuração do consumo de pasto realizado pelos animais é uma variável de difícil mensuração, devido à incapacidade de se medir diretamente. No entanto, já foram desenvolvidas algumas metodologias para estimar o consumo de pasto.

A técnica frequentemente utilizada para avaliar o consumo de pasto é fundamentada no princípio que a excreção fecal do animal é inversamente proporcional à digestibilidade, mas diretamente equivalente à quantidade de alimento ingerido. Consequentemente, o

consumo pode ser estimado da seguinte forma: $\text{Consumo (g/dia)} = \text{Produção fecal (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$ (CARVALHO2007a).

A avaliação de digestibilidade dos alimentos pode ser realizada por métodos *in vivo*, *in situ* ou *in vitro*. O método *in vivo*, os animais são mantidos em gaiolas metabólicas providas de comedouros, saleiros, bebedouros. Nesses ensaios, os animais são alimentados durante uma semana com quantidades conhecidas de alimento e a produção de fezes é medida pela coleta total de fezes, de forma a evitar a contaminação com urina (Salman et al. 2010). O procedimento *in situ* necessita de animal fistulado, no qual são introduzidos sacos de TNT (tecido não tecido) ou náilon, por meio de uma cânula (Salman et al., 2010). No saquinho está presente a amostra que será degradada no ambiente ruminal por um tempo determinado. O método usado para estudos de digestibilidade *in vitro* foi proposto por Tilley e Terry (1963), no qual se baseia em duas etapas: a primeira, onde as amostras são incubadas individualmente em tubos contendo inóculo ruminal e solução tampão, e a segunda, em que o resíduo obtido após 48 horas de incubação é submetido à digestão ácida com pepsina (Tilley e Terry, 1963).

Para mensurar a excreção fecal existem duas possibilidades, o uso de bolsas coletoras e através do fornecimento de indicadores externos. De acordo com CARVALHO et al. (2007a) o uso de sacolas presas aos animais, permite realizar a coleta total das fezes, no entanto, existem críticas relacionadas ao possível desconforto ocasionado no animal devido aos arreios e também pelo peso das fezes, a ponto de alterar o comportamento ingestivo e o consumo de pasto pelos animais. Além da possibilidade de perda de excrementos para fora da sacola. O uso de indicadores externos tem sido bastante utilizado para mensurar produção fecal, sendo baseado na relação entre a quantidade do indicador administrado ao animal e sua concentração nas fezes (MACHADO et al., 2011).

Indicadores são substâncias inertes utilizadas no monitoramento dos aspectos químicos (hidrólise e síntese) da digestão. Conhecendo-se a recuperação fecal do indicador, é possível calcular o consumo de alimentos a partir da produção de fezes (OWENS; HANSON, 1992). Os indicadores são substâncias capazes de colaborar com inúmeros aspectos na área da nutrição animal, principalmente em situações de criações em pasto. Os estudos sobre os mesmos têm proporcionado ajustes nas metodologias de fornecimento (dose diária e tempo de estabilização), coletas (vezes por dia e número de dias) e análises (vícios de amostragem e procedimentos laboratoriais), tornando suas estimativas cada vez mais precisas (OLIVEIRA,2012).

Os indicadores externos são constituídos de compostos inertes que não fazem parte da dieta, mas que podem ser fornecidos ao animal em dose única, parcelada ou então de forma

contínua. no entanto, possui certas limitações tais como: não se comportarem como partículas do alimento, e ao se aderirem a sua porção fibrosa, podem alterar algumas características químicas e físicas, como a gravidade específica, subestimando assim o resultado (EHLE et al., 1984). Os indicadores internos são compostos indigestíveis presentes naturalmente no alimento, e os indicadores externos, são compostos inertes (OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo MACHADO et al. (2011) em 2002, pesquisadores da EV-UFMG começaram a trabalhar a molécula da lignina, no sentido de melhorar sua determinação nas fezes. SALIBA et al. (2003) isolaram a lignina e a enriqueceram com grupamentos fenólicos não comumente encontrados na lignina da dieta animal, originando um hidroxifenilpropano modificado e enriquecido, denominado LIPE[®], indicador externo de digestibilidade desenvolvido somente para fins de pesquisas.

A LIPE[®] (lignina purificada e enriquecida) apresenta algumas vantagens em relação à outros indicadores externos, pois necessita de menor tempo de adaptação dos animais, é de baixo custo e pode ser recuperado nas fezes, quase que em sua totalidade, sendo esta, considerada característica essencial para um bom indicador (MACHADO et al., 2011). A análise da LIPE[®] é efetuada por um espectrofotômetro de luz infravermelha proximal. A técnica utiliza emissão da radiação eletromagnética que incide sobre a amostra de fezes. A concentração do indicador nas fezes é determinada por uma curva padrão de LIPE[®].

LIMA et al. (2007) avaliaram o consumo de pasto em bovinos de corte utilizando a LIPE[®] e o óxido crômico e verificaram que o CMS total (kg), CMS em relação ao peso corporal (%) e CMS em relação ao peso metabólico ($\text{g/kg PV}^{0,75}$), para os indicadores óxido crômico e LIPE[®], foram, respectivamente, 2,71 e 5,18; 1,62 e 3,10; 58,10 e 111,32, concluindo que o óxido crômico, subestimou os valores de excreção fecal e, conseqüentemente, do consumo de pasto. De modo que, a LIPE[®] demonstrou ser mais uma opção de indicador na nutrição animal, como forma de determinação do consumo de pasto.

A LIPE[®] tem sofrido algumas críticas, como por exemplo, que a lignina pode ser parcialmente solubilizada no ambiente ruminal e subestimar o valor da digestibilidade. Além de que, por ser um indicador externo, durante o fornecimento da substância ao animal pode causar estresse o que pode afetar o comportamento animal e conseqüentemente o consumo. Apesar das críticas, segundo MACHADO (2011), a LIPE se trata de uma técnica alternativa, que exige menor tempo de adaptação dos animais, é de baixo custo, e pode ser recuperado nas fezes quase que em sua totalidade, sendo esta, considerada característica essencial para um bom indicador. Saliba et al. (2003) avaliaram uso do feno de Tifton 85 em dietas para ovinos e verificaram semelhança no coeficiente de digestibilidade de 63,23% e 64,78% para LIPE[®] e

coleta total de fezes, confirmando assim a confiabilidade do indicador para estimar o consumo de pasto.

O uso do indicador interno FDNi segundo Piaggio et al. (1991), apresenta a vantagem de já estar presente no alimento e, de modo geral, permanecer uniformemente distribuído na digesta durante o processo de digestão e excreção, sendo um bom avaliador de consumo em animais no pasto. A fibra insolúvel em detergente neutro (FDNi) é um indicador interno, constituído por frações indigestíveis dos alimentos. A concentração desse indicador pode ser obtida por incubação *in situ* ou *in vitro*, divergindo na literatura o tempo de incubação. De acordo com ÍTAVO et al. (2002), o tempo de incubação para determinar a FDNi seria a partir de 6 dias de incubação *in vitro*, para obter a porção indigestível do alimento. O procedimento para determinação da FDNi inicia com o tratamento da amostra incubada, com solução de detergente neutro, podendo descartar o uso de amilases (MERTENS, 2002).

Experimento conduzido por ZEOULA et al. (2002) teve como objetivo avaliar a recuperação fecal de quatro indicadores sendo eles: cinza insolúvel em ácido (CIDA), cinza insolúvel em detergente ácido (CIDA), fibra em detergente ácido indigestível (FDAi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) para estimar a digestibilidade aparente da matéria seca (MS), no qual o FDNi foi utilizado para estimar excreção fecal e para determinar o consumo foi estimado através do ofertado menos a sobra e a digestibilidade calculada pela fórmula : $\text{Digestibilidade} = \frac{\text{consumo} - \text{excretado}}{\text{consumo}}$. Foi verificado que os coeficientes de digestibilidade da MS obtidos com FDNi foram semelhantes àqueles da coleta total, e conclui-se que a FDNi foi um dos indicadores mais eficientes, uma vez que obteve de recuperação fecal de 100%.

Segundo ADAMI (2013), em experimento realizado com o objetivo de avaliar alterações no comportamento ingestivo, consumo diário de forragem e desempenho de cabritas da raça Boer, alimentadas com diferentes níveis de suplemento (0, 0,5, 1 e 1,5% do peso corporal) em pastagem de aveia-preta, foi usado para estimar excreção fecal o óxido de cromo (Cr_2O_3) e a fibra insolúvel em detergente neutro indigestível (FDNi) para estimar o consumo de pasto. As médias diárias de CMS foram 655, 526, 615 e 676 g de MS, nos tratamentos com 0, 0,5, 1 e 1,5% de suplementação do peso corporal, mostrando que o FDNi ser bom indicador para estimar consumo de pasto.

VALENTE et al. (2011) avaliaram os perfis de degradação ruminal de forrageiras, utilizando sacolas de diferentes tecidos e concluíram que a estimativa da fração não degradável (FDNi), usando tecido não tecido (TNT), pode ser obtida com 288 horas de tempo de incubação no rúmen de bovinos. Posteriormente, os sacos devem ser lavado em água

corrente, seco e realizado o procedimento para determinação da FDN (KOZLOSKI et al., 2009).

Diante da revisão de trabalhos apresentada acima, verificamos que o indicador externo, a LIPE, pode ser utilizada para estimar excreção fecal e como indicador interno, tem sido recomendado a utilização da FDNi. Ambos indicadores estão sujeitos às críticas, no entanto, apesar de se conhecer a limitação da técnica do uso de indicadores, é uma das formas mais utilizadas para estimar consumo de animais em pasto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área experimental

O experimento foi realizado de outubro de 2017 a setembro de 2018, na Fazenda Experimental Capim-branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, MG. A área experimental utilizada foi uma pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), que já se encontrava estabelecida sem nenhum estágio de degradação, constituída de nove piquetes (unidades experimentais), cada um com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente dois hectares.

3.2. Tratamentos de delineamento experimental.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, sendo os tratamentos as estratégias de rebaixamento dos pastos alocados nos piquetes, sendo utilizado 2 animais por piquetes e 3 repetições (piquetes) por tratamento, totalizando 9 piquetes. As mensurações foram medidas realizadas ao longo do período de pastejo, durante o início (7º dia), meio (45º dia) e fim (90º dia) e analisadas como medidas repetidas no tempo. Foram avaliadas três estratégias de rebaixamento dos pastos (15, 25, 35 cm) no início do período de diferimento:

- 1) manutenção do capim com 15 cm durante cinco meses antes início do período de diferimento (15/15 cm);
- 2) manutenção do capim-marandu com 25 cm desde outubro/2017, porém no início do período de diferimento os pastos foram rebaixados para 15 cm (25/15 cm);
- 3) manutenção do capim com 35 cm desde outubro/2017 até a data de início do período de diferimento, quando o pasto foi rebaixado para 15 cm (35/15 cm).

Para a análise inferencial dos dados, todas as variáveis foram analisadas quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidades de variância. Aqueles que atenderam aos pressupostos foram avaliados por meio de Análise de variância, seguida de teste de médias (Teste t), aquelas que não atenderam os pressupostos, foram avaliadas por meio de análise não paramétrica (Teste Kruskal Wallis) ao nível de 10% de probabilidade para o erro tipo I.

3.3. Manejo do pastejo.

A partir de outubro de 2017, todos os piquetes foram manejados em lotação contínua e taxa de lotação variável (*put and take*), com ovinos adultos para que as alturas almeçadas (15, 25 ou 35 cm) fossem alcançadas e mantidas até meados de março de 2018, quando iniciou o período de diferimento de todos os pastos. Uma semana antes do início do período de diferimento, os pastos dos tratamentos 25/15 e 35/15 cm foram rebaixados para 15 cm. Para isso, a taxa de lotação foi aumentada nesses piquetes, utilizando-se ovinos com maior peso corporal. As alturas dos pastos foram monitoradas diariamente, a fim de que, no intervalo de uma semana, o rebaixamento dos dosséis para 15 cm fosse estabelecido.

Depois de 90 dias de período de diferimento, em junho de 2018 começou o período de utilização dos pastos diferidos, que foram manejados em lotação contínua com taxa de lotação fixa, utilizando 18 fêmeas, mestiças, $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês, não gestantes, com idade entre 4 e 5 anos e peso corporal médio inicial de 57,5 kg. Durante o período pré-experimental os animais foram mantidos na área experimental, adaptados à rotina diária do experimento e utilizados para a realização de pastejo de uniformização dos piquetes experimentais.

O período de utilização dos pastos diferidos teve início em 19 de junho de 2018 e término em 17 de setembro de 2018, no qual todas as avaliações foram realizadas, sendo repetidas a cada 45 dias, com as mensurações feitas no início, meio e final. Os ovinos permaneceram nas pastagens durante os períodos diurno e noturno, onde receberam o sal proteinado com a seguinte composição: sal branco (62,5%), sal mineral (12,5%), fubá de milho (10%), ureia (7,5%) e farelo de soja (7,5%). Os animais obtiveram consumo de 0,03 kg MS no início, 0,03 kg de MS no meio e 0,02 Kg de MS no final do período de pastejo.

Foi observado durante o período de pastejo durante a época seca aconteceu de 19/06/2018 até 17/09/2018, sendo que foi verificado precipitação pluviométrica de 34,7 mm no dia 18 de agosto e 3,3 mm e 1,7 mm nos dias 25 e 26 de agosto. No mês de setembro, as chuvas aconteceram no período de 14 até 17 de setembro contabilizando 29 mm.

Tabela 1. Médias de Pluviosidade da fazenda Capim Branco obtidas pelo Laboratório de Climatologia e Meteorologia Ambiental – CLIMA - UFU

Mês	Média de Pluviosidade (mm)
Junho	0,0
Julho	0,0
Agosto	50,3
Setembro	39,4

3.4. Parâmetros avaliados

Em cada piquete, dois animais foram utilizados para determinação do pastejo simulado, consumo, digestibilidade, desempenho, comportamento ingestivo, totalizando 18 animais.

- *Pastejo simulado:* Realizada pela colheita de amostra de forragem por piquete, procurando simular, durante o pastejo, a composição morfológica da forragem consumida pelos ovinos (Sollenberger e Cherney, 1995). As amostragens foram realizadas por meio da observação do consumo de forragem de dois animais presentes no piquete.

- *Ganho médio diário:* Os animais foram pesados, após jejum de 16 horas, imediatamente antes de serem distribuídos nas unidades experimentais e ao final do experimento. As pesagens foram realizadas utilizando balança digital mecânica com precisão de 10 gramas. O ganho de peso médio diário foi calculado pela diferença de peso dos animais no final e início do experimento, dividida pelo número de dias entre essas duas pesagens.

Também foram realizadas pesagens a cada 30 dias para ajustar o fornecimento de sal proteinado, bem como também calcular o GMD no início, meio e final do período de pastejo.

- *Consumo e digestibilidade:* Ensaio para estimar o consumo, excreção fecal e digestibilidade dos nutrientes, foram realizados no início, meio e fim do período experimental. Para estimar a excreção fecal, foi utilizado a lignina purificada e enriquecida (LIPE)[®], por intermédio da relação entre dose e concentração fecal do indicador externo. A (LIPE)[®] foi administrada por meio de sonda esofágica, na dosagem diária de 0,5 g/animal/dia em cápsulas fornecidas pela manhã, uma vez por dia, durante 6 dias, sendo dois dias de adaptação e quatro dias de coleta. Ao final do período de coleta, foi feita amostragem composta das fezes de cada animal. As amostras foram secas, moídas no tamanho de 1 mm para posterior análise da concentração de LIPE[®]. Essa determinação foi feita por espectroscopia no infravermelho,

utilizando o aparelho modelo Watson Galaxy, séries FT-IR 3000. A produção fecal foi calculada conforme descrito por Saliba (2005). A coleta de fezes foi realizada no terceiro dia, após o fornecimento da LIPE, durante 4 dias e no mesmo horário do fornecimento das cápsulas. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi usada como indicador interno para estimar consumo de pasto. A concentração do FDNi nas amostras de pastejo simulado e de fezes foram determinados pela incubação em sacos de TNT, no rúmen de bovinos por 240 h para FDNi (Valente et al., 2011). O consumo de MS de pasto foi estimado da seguinte forma:

$$\text{CMS total} = (\text{EF} \cdot \text{CIFz}) / \text{CIFor} + \text{CMSSupe}$$

em que: CMS = consumo de MS (g/dia); EF = excreção fecal (g/dia); CIFz = concentração de FDNi nas fezes (g/g); CMSSupe = consumo de MS de suplemento estimado (g/dia); e CIFor = concentração de FDNi na forragem (g/g).

A estimativa do consumo individual de suplemento foi obtida dividindo a quantidade total de suplemento ofertada pelo número de animais.

- *Digestibilidade*: A digestibilidade aparente da matéria seca (MS) foi obtida como:

$$\text{Dap nutriente} = (\text{Ing nutriente} - \text{Exc nutriente}) / \text{Ing nutriente}$$

Onde: Dap: digestibilidade aparente; Ing: ingestão do nutriente (g/dia); Exc: excreção do nutriente (g/dia).

As amostras de pasto, pastejo simulado, fezes e ingredientes do suplemento foram moídas em moinho de facas (1 mm) e acondicionados em potes de plástico, posteriormente foram determinados os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro e extrato etéreo pelos métodos propostos pelo INCT-CA (Detmann et al., 2012).

O comportamento ingestivo foi realizada no início, meio e fim do período de pastejo, totalizando então 3 avaliações, sendo feitas observações a cada 10 minutos conforme metodologia de Silva et al. (2008), por um período de 24 horas, a fim de identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. Os animais foram avaliados visualmente, por dois observadores treinados para cada tratamento, sendo os mesmos, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais.

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1. Composição química e bromatológica das amostras de Massa forragem e pastejo simulado.

Não houve efeito de interação entre o período de pastejo e as estratégias de rebaixamento do pasto diferido sobre a massa de forragem e a composição química bromatológica das amostras de forragem e de pastejo simulado, portanto, os fatores (estratégia de rebaixamento e período de pastejo) serão apresentados e discutidos separadamente (Tabela 2 e 3).

As diferentes estratégias de rebaixamento do pasto diferido não afetaram a massa de forragem ($P > 0,10$; Tabela 2). A massa de forragem ao final do período de diferimento é resultado da massa de forragem no pré-pastejo acrescido da produção de forragem durante o diferimento, portanto, nas diferentes estratégias de rebaixamento do pasto diferido houve compensação entre as massas iniciais e a produção de forragem ao longo do período de diferimento. Ou seja, os pastos mantidos por 15 cm durante 5 meses antes do diferimento, tiveram menor massa inicial no início do diferimento, mas por outro lado, houve maior produção de forragem ao longo do diferimento. Ademais, nos pastos rebaixados abruptamente de 25 e 35 cm para 15 cm, apesar da maior massa inicial, o que se deve a maior presença de colmo, que é componente morfológico mais denso, a produção de forragem ao longo do período de diferimento foi menor. Dessa forma, as massas de forragem nas diferentes estratégias foram equivalentes.

Tabela 2. Efeito da estratégia de rebaixamento do pasto no início do diferimento período de pastejo sobre a composição química bromatológica da massa de forragem e do pastejo simulado em ovinos de pasto de *Urochloa brizantha* cv Marandu diferido.

	Estratégia de rebaixamento do pasto no início do diferimento		
	15/15 cm	25/15 cm	35/15 cm
Massa de forragem (MF) (kg.ha ⁻¹)	10.793 a	10.604 a	10.072 a
Matéria Seca (%) na MF	37,02 b	39,19 b	42,41 a
Pastejo simulado (PS)			
Matéria Orgânica (%)	91,00 b	91,82 a	91,55 ab

^{a, b, c} Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,10$)

Nos pastos mantidos com 35 cm cinco meses antes do diferimento e rebaixados abruptamente para 15 cm houve maior teor de matéria seca (MS) ($P < 0,10$; Tabela 2), o que ocorreu devido a maior porcentagem de colmo morto nesses pastos, que foi verificado no estudo conduzido por Gomide (2018). O rebaixamento abrupto desses pastos no início do diferimento para 15 cm promoveu a retirada do meristema apical dos perfilhos vegetativos e

com isso causou a sua senescência, levando ao aumento de colmo morto, e com isso aumento no teor de matéria seca. Conforme verificado por Santos et al. (2011), é possível identificar maiores teores de MS no colmo morto. Nos teores de MO, PB e FDN da massa de forragem não houve efeito das diferentes estratégias de rebaixamento ($P>0,10$; Tabela 2).

Tabela 3. Efeito do período de pastejo sobre a massa de forragem (kilos/hectare) e composição química bromatológica da massa de forragem (MF) e do pastejo simulado (PS) de ovinos em pasto de *Urochloa brizantha* cv Marandu diferido com diferentes estratégias de rebaixamento.

	Período de Pastejo		
	Início	Meio	Final
Massa de forragem (MF) (kg.ha ⁻¹)	13.367,39 a	10.855,16 b	7.248,37 c
Matéria Seca (%) na MF	36,77 b	56,49 a	25,39 c
Proteína Bruta (%) na MF	4,32 a	2,76 c	3,35 b
Fibra insolúvel em Detergente Neutro (%) na MF	78,93 b	79,16 b	85,21 a
Pastejo simulado (PS)			
Matéria Seca (%)	34,35 c	60,85 a	45,01 b
Matéria Orgânica (%)	91,12 ab	91,82 a	91,48 a
Proteína Bruta (%)	9,14 a	5,90 b	10,06 a
Fibra insolúvel em Detergente Neutro (%)	68,13 b	73,50 a	68,55 b
FDN indigestível (%)	22,03 ab	26,86 a	24,59 a
MSPd (%)	77,31 a	72,61 ab	74,77 a

a, b, c Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente ($P<0,10$)

No início do período de pastejo os pastos diferidos tiveram maior massa de forragem (MF), enquanto que no final, foram menores ($P<0,10$; Tabela 2). Condições adversas do período seco, como falta de água e menores temperaturas, juntamente com o consumo realizado pelos animais levaram a redução na massa de forragem ao longo do período de utilização dos pastos pelos ovinos. Em estudo realizado por Afonso et.al (2018) foi verificado também queda na MF ao longo do período de pastejo em pasto de capim-Marandu diferido.

Foi observado maior teor de matéria seca na massa de forragem e no pastejo simulado no meio do período de pastejo, como também maiores teores de FDN e FDNi, o que pode ser explicado devido à grande quantidade de folha morta e colmo morto que se acumularam ao longo do período seco do ano, o que foi verificado no estudo conduzido por Gomide (2018). Além de que, durante o pastejo pelos animais esses selecionaram folhas vivas e rejeitaram

colmo morto, que apresentam maiores teores de MS, FDN e FDNi. Em estudo realizado por Santos et al. (2011), verificou maiores teores de FDNi nos pastos diferidos com passar do período de pastejo.

A matéria seca potencialmente digestível (MSPd) é uma medida integradora dos aspectos quantitativos e qualitativos do pasto, que permite dar maior precisão da capacidade de suporte e desempenho animal da área utilizada, sendo descrita pela seguinte equação: $MSPd = [0,98*(100- FDN) + (FDN - FDNi)]$ (PAULINO et al, 2008). No presente estudo, menor porcentagem de MSPd foi verificado no meio do período de pastejo, o que se deve a maior quantidade de folha morta e colmo morto que possuem maiores teores de FDNi. Verificou-se maior teor de PB na massa de forragem no início do período de pastejo. Nas amostras de pastejo simulado maiores teores de PB foram identificados no início e final do período de pastejo o que pode ser explicado pelo maior percentual de folha viva no início do período de pastejo produzido durante os 90 dias de diferimento, enquanto que no final do período de pastejo foi devido a rebrota dos pastos ocasionados pelo início das chuvas (Tabela 1).

Foi observado durante a coleta das amostras de pastejo simulado que os animais selecionavam partes da forrageira, com maior consumo das inflorescências e pontas das folhas verdes no início do período de pastejo. O teor médio de PB da massa de forragem cortada rente ao solo foi 4,32% no início do período de pastejo, enquanto o teor de PB amostras de pastejo simulado foi de 9,14%, o que indica claramente que os ovinos realizaram seleção da forragem. Monteiro et al. (2006), afirmaram que ovinos são bastante seletivos do ponto de vista nutricional. Os animais preferem folhas a caules, e material suculento a seco. A vantagem desta seletividade destes animais seria que com o passar do tempo a diminuição da massa de forragem disponíveis poderia ser compensada pela seleção da parte mais nutritivas da forrageira melhorando ou mantendo assim seu desempenho.

4.2. Consumo e digestibilidade dos nutrientes.

O período de pastejo afetou o consumo de MS quando expresso em porcentagem do peso corporal (%PC), o consumo de PB e a digestibilidade da FDN ($P < 0,05$; Tabela 4). As ovelhas tiveram maior consumo de MS (%PC) no início e final do período de pastejo. No início do período de pastejo o maior CMS (%PC) se deve a maior massa de forragem associada a melhor estrutura do pasto, com maior porcentagem de folha viva e baixa de colmo vivo e colmo morto, o que foi verificado no estudo conduzido por Gomide (2018). Com passar do período de pastejo diminuiu a porcentagem de folha viva e aumentou de colmo,

resultando em redução do consumo. No final do período de pastejo, o maior CMS (%PC) ocorreu devido ao início da precipitação, em meados de agosto e início de setembro, que provocou rebrota dos pastos e com isso o aumento no CMS (%PC), como também no consumo de PB.

O consumo de PB foi superior no final do período de pastejo, seguido do início do período ($P < 0,10$; Tabela 5). O maior consumo de PB pelos animais se deve à melhor qualidade nutricional dos pastos no início do período de pastejo, onde o animal teve a disposição forrageira com alta percentagem de folha viva, sendo que com o passar do tempo, aumentou a percentagem de folha e colmo morto, o que diminuiu o teor de proteína ingerida. Segundo estudo realizado por Santos et al. (2011), a folha viva possui maior teor de PB e menores teor de FDN e FDNi.

Tabela 5. Efeito do período de pastejo sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes em ovinos pastejando *Urochloa brizantha* cv. Marandu diferida com diferentes estratégias de rebaixamento.

	Período de Pastejo		
	Início	Meio	Final
Consumo MS (kg/dia)	0,462 x	0,409 y	0,471 x
Consumo MS (%PC)	0,868 a	0,742 b	0,911 a
Consumo MO (kg/dia)	0,430 a	0,387 a	0,440 a
Consumo PB (kg/dia)	0,049 b	0,032 c	0,060 a

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro. ^{x,y} diferem pelo Teste T ($P = 0,11$); ^{a,b,c} diferem pelo Teste T ($P < 0,10$)

A digestibilidade da FDN foi superior no final do pastejo, devido ao animal consumir forragem maior percentagem de folha viva, provenientes da rebrota do pasto, em função do início do período das águas. As folhas vivas possuem maior digestibilidade que folha morta, com isso a maior quantidade de brotos promoveu aumento na digestibilidade da FDN além da FV. no fim é de melhor valor nutritivo que a FV no início do pastejo.

Em estudo realizado por Miranda (2008) com objetivo de avaliar desempenho de ovinos com suplementação em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu durante a época seca, o se utilizou 20 fêmeas da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 28,68 kg. O consumo de forragem foi determinado pela utilização da excreção fecal, estimada pelo fornecimento de 5 g/dia de óxido crômico via oral e pelo uso da FDN indigestível (FDNi). No tratamento em

que os animais consumiam apenas pasto e mistura mineral o consumo médio de pasto foi 0,556 kg/animal/dia, ou seja, 1,93 % do PC.

Estudo realizado por Jochims et al. (2010) avaliou-se o comportamento ingestivo e consumo de forragem em cordeiras com peso corporal inicial médio de 30 kg, pastejando milho com uso ou não de suplementação. Foi usado para mensurar o consumo de forragem o indicador interno FDNi e o óxido de cromo para estimar produção fecal. A ingestão de matéria seca (IMS) de pasto de milho sem suplementação foi de 0,652 kg/dia, que equivale à 2,17% do PC .

Através dos estudos descritos anteriormente verificamos que o CMS dos ovinos do presente estudo está abaixo do encontrado na literatura, o que pode ser oriundo de uma baixa recuperação fecal da Lipe nas fezes e com isso a geração de menores estimativas de consumo de pasto.

4.3. Comportamento ingestivo.

Houve efeito de interação entre as diferentes estratégias de rebaixamento do pasto e o tempo de uso para o tempo em ruminação e eficiência de ruminação ($P < 0,10$; Tabela 8). Para as demais variáveis não houve efeito de interação ($P > 0,10$), portanto, os fatores serão apresentados e discutidos separadamente (Tabela 6 e 7).

Menor tempo de pastejo e maior tempo em ócio foram verificados nos animais que pastejaram os pastos mantidos com 35 cm cinco meses antes do diferimento e rebaixados abruptamente para 15 cm (35/15) ($P < 0,10$; Tabela 7). Nesses pastos foi possível verificar maior porcentagem de folha viva e folha morta, sendo que a maior porcentagem de colmo morto ficou abaixo do estrato pastejável pelo animal, o que gerou melhor estrutura de pasto e com isso maior eficiência de pastejo. Os dados de componentes morfológicos estão apresentados no estudo de Gomide (2018).

Tabela 6. Efeito de diferentes estratégias de rebaixamento do pasto diferido sobre o tempo em pastejo, em ócio, mastigação total em minutos por dia (min.dia⁻¹) e eficiência de pastejo e de mastigação de ovinos em pasto diferido de *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Variável	Estratégia de rebaixamento do pasto no início do diferimento		
	15/15 cm	25/15 cm	35/15 cm
Tempo em ingestão de inflorescência (min.dia ⁻¹)	67,14 a	44,28 a	52,14 a
Tempo em pastejo (min.dia ⁻¹)	355,24 a	338,57 a	295,71 b

Tempo em ócio (min.dia ⁻¹)	271,67 b	285,24 b	331,90 a
Mastigação Total (min.dia ⁻¹)	441,67 a	428,09 a	381,43 b
Eficiência de pastejo (CMS/Tempo em pastejo)	1,360 c	1,386 b	1,573 a
Eficiência de mastigação (CMS/Tempo em mastigação)	1,08 a	1,05 a	1,20 a

^{a, b, c} Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P<0,10)

Houve efeito do período de pastejo sobre o tempo em pastejo, em ócio e mastigação total e eficiência de pastejo (P<0,10; Tabela 7). Os ovinos no início e meio do período de pastejo tiveram menor tempo em pastejo, com maior eficiência de pastejo no início do período de utilização dos pastos diferidos, isso se deu porque o pasto teve melhor estrutura, com maior percentual de folha viva e menor de colmo vivo e colmo morto, o que permitiu ao animal maior facilidade de ingestão durante o pastejo.

Tabela 7. Efeito do período de pastejo sobre o tempo em pastejo, em ócio, mastigação total em minutos por dia (min.dia⁻¹) e eficiência de pastejo e de mastigação de ovinos em pasto diferido de *Urochloa brizantha* cv. Marandu com diferentes estratégias de rebaixamento.

Variável	Período de Pastejo		
	Início	Meio	Final
Tempo em pastejo (min.dia ⁻¹)	273,81 b	292,37 b	423,32a
Tempo em ingestão de inflorescência (min.dia ⁻¹)	54,52	XX	XX
Tempo em ócio (min.dia ⁻¹)	306,90 b	332,13 a	249,75 c
Mastigação Total (min.dia ⁻¹)	403,09 b	372,86 c	475,24 a
Eficiência de pastejo (CMS/Tempo em pastejo)	1,74 a	1,42 b	1,15 c
Eficiência de mastigação (CMS/Tempo em mastigação)	1,19 a	1,12 a	1,02 a

^{x,y} (0,10 <P<0,15 - Tendência); ^{a,b} (P<0,10 – Efeito significativo)

Os ovinos que pastejaram os pastos manejados com 15 cm cinco meses antes do diferimento, bem como os manejados com 35 cm e rebaixados para 15 cm dias antes do diferimento tiveram maior tempo em ruminação no meio do período de pastejo (P<0,10; Tabela 8). Os maiores teores de FDN e FDNi no meio do período de pastejo, pode ser explicado devido à grande quantidade de folha morta e colmo morto que se acumularam ao longo do período seco do ano, explicando assim o maior tempo de ruminação no meio do período de pastejo. Segundo Welch & Hooper (1988) o tempo de ruminação é altamente correlacionado (0,96) com o consumo da FDN em bovinos.

Tabela 8. Efeito de interação entre as diferentes estratégias de rebaixamento do pasto diferido e o período de pastejo o tempo em ruminação (min.dia⁻¹) e eficiência de ruminação em ovinos.

Estratégia de rebaixamento do pasto	Período de Pastejo		
	Início	Meio	Final
	Tempo em ruminação (min.dia ⁻¹)		
15/15 cm	70,71 B a	92,13 A a	29,29 C b
25/15 cm	100,70 A a	57,86 B b	65,70 A b
35/15 cm	52,86 B b	91,43 A a	60,70 B b
	Eficiência de ruminação (CMS/Tempo em ruminação)		
15/15 cm	6,82 B b	5,58 B b	20,04 A a
25/15 cm	5,36 B a	9,01 A a	8,73 B a
35/15 cm	9,96 AB a	6,66 A a	7,83 B a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem ($P>0,10$) pelo teste T.

4.4. Desempenho

Não houve efeito de interação ($P>0,10$) dos fatores (estratégias rebaixamento e período de pastejo) sobre o ganho médio diário (Tabela 9 e 10).

Tabela 9. Ganho médio diário (GMD) em quilos por dia, nos períodos início (0-30 dias), meio (30-60 dias) e final (60-105 dias) e total (0-105 dias) do período de pastejo por ovinos em pasto diferido com diferentes estratégias de rebaixamento.

Tratamentos	GMD 0-30 d	GMD 30-60 d	GMD 60-105 d	GMD Total
15-15 cm	0,161	-0,073	-0,121	-0,033
25-15 cm	0,105	-0,077	-0,097	-0,069
35-15 cm	0,102	-0,041	-0,098	-0,038

Os ovinos tiveram maior desempenho no início do período de pastejo (0-30 dias), devido a maior massa de forragem neste período com maior percentual de folhas vivas, menos folhas mortas e colmo morto, o que levou a maiores teores PB e MSPd e menores teores de

FDN e FDNi. Estudo realizado por Santos et al. (2011) foi verificado maior teor de PB e menor FDNi em folhas vivas, o que justifica o maior desempenho dos ovinos no início do período de pastejo. De fato, foi verificado melhor estrutura de pasto no início do período de pastejo, o que foi confirmado com o menor tempo de pastejo dos animais e maior eficiência de pastejo.

Tabela 10. Efeito do período de pastejo sobre o desempenho de ovinos pastejando de *Urochloa brizantha* cv. Marandu diferida.

	Período de pastejo		
	Início	Meio	Fim
GMD (kg.dia ⁻¹)	0,158a	-0,064b	-0,107c

^{a, b, c} Médias na linha seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P<0,10)

O ganho médio diário no período total (90 dias) variou de - 0,033 até - 0,069 Kg/dia, dessa forma, podemos afirmar que praticamente os ovinos mantiveram o peso ao longo do período seco, logo o diferimento é uma técnica que pode ser utilizada para manutenção do peso corporal dos animais no período seco. Além de que, as ovelhas não prenhas que participaram do experimento, posteriormente, em setembro e outubro, entraram em estação de monta e obtiveram 85% de prenhez, mostrando que o uso de pasto diferido manteve até o meio de pastejo o peso das ovelhas e permitir melhoras nos índices reprodutivos.

5. CONCLUSÕES

Diferentes estratégias de rebaixamento do pasto no início do diferimento não afeta o consumo e digestibilidade dos nutrientes. Maior consumo de matéria seca é observado no início do período de pastejo devido a melhor estrutura do pasto que facilita a apreensão pelos animais.

Ovelhas adultas em pasto diferido na época seca do ano mantêm o peso ao longo do período seco, logo o diferimento é uma técnica que pode ser utilizada para manutenção do peso corporal dos animais no período seco, sendo uma boa estratégia para animais que vão entrar em estação de monta.

6. REFERÊNCIAS

- ADAMI, P.F.; PITTA, C.S.R.; SILVEIRA, A.L.F.; **Comportamento ingestivo, consumo de forragem e desempenho de cabritas alimentadas com diferentes níveis de suplementação**, *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.2, p.220-227, fev. 2013.
- AFONSO, L. E. F.; SANTOS, M. E. R.; SILVA, S.P.; RÊGO, A. C.; FONSECA, D. M.; SEGATTO, B. N. O.; **capim-marandu baixo no início do diferimento melhora a morfologia do pasto e aumenta o desempenho dos ovinos no inverno**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, vol.70, no.4. Julho,2018.
- BRUM, M.S.; QUADROS F.L.F.; MARTINS J.B. et.al. **Sistemas de alimentação para a recria de ovinos a pasto: avaliação do desempenho animal e características da forragem**, *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.1, jan-fev, 2008
- CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G.V.; FILHO, H.M.N.R. et al. **Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo**. *R. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.36, suplemento especial, p.151-170, Julho,2007a.
- CARVALHO, S.; BROCHIER M.A.; PIVATO J. et.al. **Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares**. *Ciência Rural*, Santa Maria, V.37, n.3, p.821-827, mai-jun,2007b.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo**. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.). *Anais...* Piracicaba, 2001, v. 1, p. 853-871.
- CAVERNALLI, R.A.; SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L. **Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (cynodon spp.) sob lotação contínua**, *Scientia Agrícola*, Brasília v.58, n.1, p.7-15, jan. /mar. 2001.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

EHLE, F. R.; BAS, F.; BARNS, B. **Particulate rumen turnover rate measurement as influenced by density of passage marker**. Journal of Dairy Science, v.67, p.2910, 1984.

EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N. et al. **Diferimento de pastos de Urochloa cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

FARINATTI, L. H. E.; ROCHA M. G.; CANDAL, C. H. E.P.; PIRES, C. C.; PÖTTER, L.; SILVA, J. H. S. **Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.2, p.527-534, 2006.

GOMIDE, D.H.A.; **Índice de seletividade em ovinos e composição nutricional de inflorescência em pasto diferido** Repositório digital da Universidade Federal de Uberlândia Uberlândia , Minas Gerais 2018.

GUARDA, V.D.A.; QUEIROZ, F.M.; MONTEIRO, H.C. **Diferimento de pastagens: ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano**. Fronteira Agrícola, Palmas, n. 8, jul. 2015.

ÍTAVO, L.C.V.; FILHO S.C.V.; SILVA F.F.; **Comparação de Indicadores e Metodologia de Coleta para Estimativas de Produção Fecal e Fluxo de Digesta em Bovinos**. R. Bras. Zootec., v.31, n.4, p.1833-1839, 2002.

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento**. R. Bras. Zootec., v.39, n.3, p.572-581, 2010

JÚNIOR, G.L.M.; SILVA, S.P.; **Produção de ovinos e qualidade do pasto de capim-marandu diferido com quatro alturas iniciais.** Projeto de pós-doutorado. Uberlândia, dezembro, 2013.

KOZLOSKI, G.V.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P. **Avaliação do uso de frações indigestíveis do alimento como indicadores internos de digestibilidade em ovinos.** R. Bras. Zootec. Viçosa, v.38 n.9, Sept., 2009.

LIMA, J.B.M.P.; GRAÇA, D.S.; BORGES, A.L.C.C.; et al. **Uso do óxido crômico e do LIPE® na estimativa do consumo de matéria seca por bezerros de corte.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.5, p.1197-1204, 2008

MACHADO, A.S. et al. **Utilização de óxido crômico e LIPE® como indicadores externos na estimativa de digestibilidade em ruminantes.** PUBVET, Londrina, V. 5, N. 20, Ed. 167, Art. 1124, 2011.

MERTENS, D.R.; **Gravimetric Determination of Amylase-Treated Neutral Detergent Fiber in Feeds with Refluxing in Beakers or Crucibles: Collaborative Study.** Journal of AOAC International, Maryland, VOL. 85, NO. 6, 2002.

MIRANDA, L.; **Suplementação de ovinos em pastagem de Urochloa brizantha cv. Marandu durante a época seca: desempenho, comportamento e parâmetros ruminais.** Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2008.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.P.; ZERDOVOUDAIS, J.T.; **Avaliação Qualitativa da Pastagem Diferida de Urochloa decumbens Stapf., sob Pastejo, no Período da Seca, por Intermédio de Três Métodos de Amostragem.** R. Bras. Zootec., v.34, n.1, p.30-35, 2005.

MORAIS, J.A.S., BERCHIELLI T.T.; OLIVEIRA, S.G., **Diferentes procedimentos na determinação de indicadores internos para estimativa de produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca em bovinos.** Acta Scientiarum Animal Sciences, Maringá, v. 32, n. 2, p. 213218, 2010.

OLIVEIRA, L.O.F., SANTOS, S.A., ABREU, U.G.P. **Uso de indicadores nos estudos de nutrição animal aplicados aos sistemas de produção a pasto.** Embrapa Pantanal Documentos, Corumbá, MS 2012.

OWENS, F. N.; HANSON, C. F. **External and internal markers for appraising site and extent of digestion in ruminants.** Journal of Dairy Science, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2605-2617, 1992.

PIAGGIO, L.M.; PRATES, E.R.; PIRES, F.F. et al. **Avaliação das cinzas insolúveis em ácido, fibra, em detergente ácido indigestível e lignina em detergente ácido indigestível como indicadores internos da digestibilidade.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.20, n.3, p.306-312, 1991.

SALMAN, A. K.; FERREIRA, A. C. D.; SOARES, J. P.G.; SOUZA, J. P. De. **Metodologia para avaliação de alimentos para ruminante doméstico.** Embrapa Rondônia Documentos 136. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D. **Utilization of purified lignin extracted from Eucalyptus grandis (PELI), used as an external marker in digestibility trials in various animal species.** In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre, 2003.

SANTOS, M. E. R. **Características da forragem e produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas.** 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

SANTOS, M.E.R.; BARBERO, L.M.; FONSECA, D.M.; SOUSA, B.M.L.; BASSO, K.C. **Manejo do Pastejo em sistemas com diferimento do uso de pastagens.** In: SIMPÓSIO DE PASTAGENS DO CAMPO DAS VERTENTES, 1., 2013, São João Del'Rei. Anais... São João Del'Rei: UFSJ, 2013. p. 98-120.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. **Características estruturais e índice de tombamento de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.626-634, 2009a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BATISTA, V.P.; et al., **Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.635-642, 2009b.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA I.M. et al. **Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.3, p.487-493, 2010.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; BALBINO, E.M.; SILVA, S.P. **Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Urochloa decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Viçosa, v.1, n.1, p.105-122, 2011.

SILVA, A. A. S. **Altura inicial e adubação nitrogenada em pastos diferidos de capim-braquiária.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, 44p. Viçosa, 2011.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, F. F.; DIAS, D. L. S. **Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo.** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 319- 326, 2008.

SILVA, C. S.; MONTAGNER, D. B.; EUCLIDES, V. P. B.; et al. **Desempenho de novilhos de corte em pastos diferidos de *Urochloa brizantha* e *Urochloa decumbens*.** Ciência Rural, Santa Maria, v.46, n.11, p.1998-2004, nov, 2016

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. **Evaluating forage production and quality.** In: The science of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 97-110.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. **A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops.** J. Br. Grassl. Soc., v.18, p.104-111, 1963.

TONETTO, J.T.; PIRES, C.C.; MÜLLER, L. et al. **Ganho de Peso e Características da Carcaça de Cordeiros Terminados em Pastagem Natural Suplementada, Pastagem Cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Confinamento.** R. Bras. Zootec., v.33, n.1, p.225-233, 2004

VALENTE, T.N.P.; DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; et al. **Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles, Viçosa R.** Bras. Zootec. vol.40 no.11 Viçosa Nov. 2011

ZANINI, G.D.; SANTOS G.T.; SCHIMITT D.; PADILHA D.A.; SBRISSIA A.F.; **Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos,** Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.5, p.882-887, mai, 2012.

ZEOULA, L.; PRADO, I.N.; DIAN, P.H.M et.al **Recuperação Fecal de Indicadores Internos Avaliados em Ruminantes,** R. Bras. Zootec. v.31, n.4, p.1865-1874, 2002.

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D.C. (Ed). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.** Englewood Cliffs: Reston, 1988. p.108-116.